



Title	新しい3次元形状計測装置による前歯部不正咬合の歯列形態の分析に関する研究
Author(s)	小島, 哲也
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41872
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 小 島 哲 也

博士の専攻分野の名称 博 士 (歯 学)

学 位 記 番 号 第 1 5 3 4 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 12 年 3 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項該当

歯学研究科歯学臨床系専攻

学 位 論 文 名 新しい 3 次元形状計測装置による前歯部不正咬合の歯列形態の分析に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 丸山 剛郎

(副査)

教 授 高橋 純造 講 師 岩本 容泰 講 師 長島 正

論 文 内 容 の 要 旨

【研究目的】

歯科補綴の領域において前歯は、口腔の審美性に最も大きな影響を与える。そして、前歯部の咬合は、咀嚼や発語といった機能と深く関連している。そのため、前歯部不正咬合は、審美性の問題だけではなく、機能の異常を生み、顎関節や全身の健康状態などに悪影響を及ぼす可能性がある。このような種々の問題を補綴的に解決するには、歯列模型や機能運動の分析により、病態を把握する必要がある。歯列模型から得られる情報の中でも、歯列弓や咬合彎曲に反映される歯列形態は、顎口腔機能と密接に関連しており、その分析は、不正咬合における形態と機能との関わりを明らかにする上で重要な手がかりとなる。しかし、従来の前歯部不正咬合の歯列模型分析は、主に 2 次元計測で行われたため、3 次元的な歯列形態の特徴を客観的に把握するのは困難であった。近年は、歯列模型分析に用いる 3 次元形状計測装置が開発されているが、精度は優れているものの計測に長時間を要するため、臨床に応用する歯列模型分析を行うには、より高速な 3 次元形状計測装置を新たに開発する必要がある。

本研究は、前歯部不正咬合の治療に必要となる模型分析の指標を得ることを目的として、新しい高速 3 次元形状計測装置を開発し、前歯部不正咬合の歯列模型を分析して、その歯列形態の特徴を検討したものである。

【研究方法】

1. 3 次元形状計測装置の開発

ラインレーザ、CCD カメラ、歯列模型の駆動装置、パーソナルコンピュータにより構成される高速な 3 次元形状計測装置を開発した。本装置には三角測量法の原理を応用した。模型分析に十分な精度を得るため、画像データの複数回入力、フィルタリング、サブピクセル処理を行った。計測と制御には独自に作成したプログラムを用いた。

最初に、高さ方向の計測精度を確認するため、階段状の石膏ブロックの段差を計測し、デジタルキャリパによる計測値と比較した。次に、歯列模型を計測し、得られたデータを用いて CG 表示を行い、形態再現性を評価した。さらに、計測データから取得した左右第一小臼歯側傾咬頭頂座標間の距離を算出し、デジタルキャリパによる計測値と比較して、形態分析に用いる特徴点座標の精度を検討した。

2. 前歯部不正咬合の歯列形態の分析

対照群として正常咬合群 10 例を、前歯部不正咬合群として、開咬群 8 例、過蓋咬合群 9 例、上顎前突群 8 例、反対咬合群 8 例を被験模型に用いた。上下顎の分析を同一座標系で行うため、上顎歯列模型を計測した後、模型にバイト

ブロックを乗せ、印記されている下顎歯列の陰型の形状を計測した。計測データから、歯列形態の分析に必要な特徴点として、上下顎の切歯の近遠心隅角、犬歯の近遠心隅角および尖頭頂、臼歯の頬側咬頭頂の座標を取得した。分析の基準座標系は、両側の上顎結節頂と切歯乳頭頂により設定した。各被験模型において、両側上顎結節頂を結んだ直線から切歯乳頭頂までの距離が正常咬合群の平均値となるように座標系を3次元的に拡大縮小し、歯列の大きさを規格化した。取得した特徴点座標を、歯列弓については4次式 ($y = -ax^4 + bx^2 + c$)、前後の咬合彎曲については2次式 ($z = dy^2 + ey + f$) で近似した。形態を定量的に分析するため、歯列弓の4次の係数 a 、2次の係数 b 、前後の咬合彎曲の2次の係数 d について、正常咬合群を対照群として各不正咬合群との多重比較検定を行った。

【結果】

1. 3次元形状計測装置の開発

石膏ブロックの段差の計測値は、本装置では $15.03 \pm 0.02\text{mm}$ 、デジタルキャリパでは $15.03 \pm 0.01\text{mm}$ であった。両者間で計測値に相違は認められず、本装置の高さ方向における精度は 0.02mm であることが示された。本装置による歯列模型の計測時間は約10分であった。計測深度は約60mmまで可能であり、計測データによるCG表示では、上顎模型の口蓋部まで再現できた。左右の第一小臼歯頬側咬頭頂間距離の計測値は、本装置では 39.80mm 、デジタルキャリパでは $39.77 \pm 0.09\text{mm}$ となり、本装置により取得した特徴点の3次元座標が正確であることが示された。

2. 前歯部不正咬合の歯列形態の分析

開咬および過蓋咬合の歯列弓は、上下顎ともに特徴的な形態が認められなかった。開咬の前後の咬合彎曲は、上顎で強く、下顎で弱かった。過蓋咬合の前後の咬合彎曲は、下顎で強かった。

上顎前突の歯列弓は、上顎で尖形を示したが、下顎では特徴的な形態が認められなかった。上顎前突の前後の咬合彎曲は、上下顎ともに強かった。反対咬合の歯列弓は、上顎で方形を示したが、下顎では特徴的な形態が認められなかった。反対咬合の前後の咬合彎曲は、下顎で弱かった。

このように、典型的な前歯部不正咬合の歯列形態は、正常咬合とは異なる特徴を有していることが示された。

【結論】

新しく開発した計測装置は、臨床に十分実用できる時間、精度で歯列模型を計測することが可能であり、本装置を用いた歯列模型分析により、前歯部不正咬合の歯列弓および前後の咬合彎曲の特徴を客観的に把握することができた。

本研究結果は、顎口腔機能と密接に関連している歯列形態の定量的な評価を可能とするものであり、前歯部不正咬合を有する患者の診査、診断および治療における形態的な指標となるのみならず、前歯部不正咬合のもたらす機能的な問題を解決する上で有用であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、前歯部不正咬合のもたらす様々な問題を補綴的に治療する指標を得るため、新しい高速3次元形状計測装置を開発して歯列模型の分析を行い、前歯部不正咬合における歯列形態の特徴を客観的に把握しようとしたものである。

その結果、開発した計測装置を用いて短時間かつ高精度に歯列模型を計測できることが示された。そして、得られた計測データをもとに歯列模型の定量的な分析を行うことにより、前歯部不正咬合の歯列弓および前後の咬合彎曲の特徴が明らかとなった。

以上より、本研究は、前歯部不正咬合を有する患者の診査、診断および治療においてきわめて有用となるものであり、博士（歯学）の学位請求に値するものと認める。